

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-86074

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 5 B 23/14

識別記号

6 2 0

6 1 0

F I

B 2 5 B 23/14

6 2 0 G

6 1 0 V

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号

特願平8-245924

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月18日

(71) 出願人

000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

山田 茂美

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会

社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者

蔵岡 紀満

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会

社日立製作所笠戸工場内

(74) 代理人

弁理士 小川 勝男

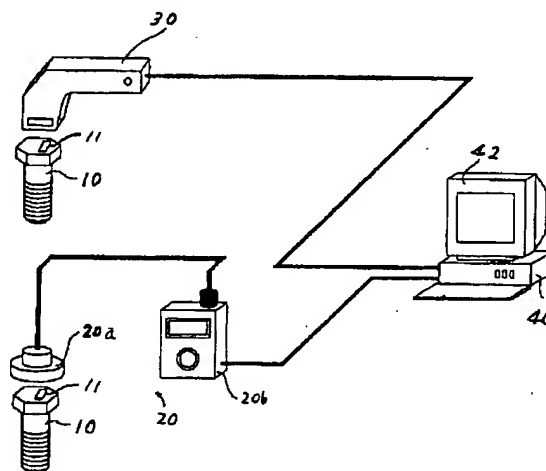
(54) 【発明の名称】 ボルトの締め付けの管理方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は簡単に軸力の適正を判定できるようにすることにある。

【解決手段】ボルト10の長さを超音波長さ計20で測定し、その長さをそのボルト10の識別記号11に対応して制御装置40に記憶し、つぎに、締め付け作業を行い、その後、ボルト10の識別記号11を読み取ると共に、このボルト10の長さを超音波長さ計20で測定し、識別記号11を基準としてその長さを先に測定した長さとの差を求め、良否を判定する。

図 1



BEST AVAILABLE COPY

1-6222

【特許請求の範囲】

【請求項1】ボルトの長さを超音波長さ計で測定し、その長さをそのボルトの識別記号に対応して記憶し、締め付けたボルトの識別記号を読み取ると共に、このボルトの長さを超音波長さ計で測定し、識別記号を基準としてその長さを先に測定した長さとの差を求め、良否を判定すること、を特徴とするボルトの締め付けの管理方法。

【請求項2】ボルトの長さを計測する超音波長さ計と、前記超音波長さ計で計測した長さをボルトの識別記号に対応して記憶し、良否を判定する制御装置と、からなるボルトの締め付け管理装置。

【請求項3】請求項2において、ボルトの識別記号を読み取る読み取り装置を備えること、を特徴とするボルトの管理装置。

【請求項4】ボルトの頭の中心部を除く周辺部に識別記号を有すること、を特徴とするボルト。

【請求項5】請求項4において、ICチップを埋め込んでいること、を特徴とするボルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機械装置や構築物等のボルト、ナットによる締結や高力ボルトによる締結が確実に施行されたことを確認する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ボルト類の締め付けの確認、管理の方法としては、ボルトの本数、締め付けトルクを1人または2人の作業者により行うようにしている。

【0003】また、所定のトルクによる締め付けの回数を計数する装置がある。作業者作業の開始に当たって締め付けの必要回数を制御装置に入力する。トルクレンチとしては、所定の締め付けトルクになると「カチン」という音を発すると共に、信号を発するトルクレンチを使用する。そして、制御装置は「カチン」の音とともに発した信号を計数し、表示する。これによって、所定回数締め付けたことを確認する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記「カチン」の音を発するトルクレンチ等を使用すれば、機械的に締め付け回数を表示できるが、所定のボルトに対する締め付けトルクが所定値であったか、また、回数が所定数であったか否かは確認できない。

【0005】また、前記締め付けトルクは締め付け軸力が所定になるようにするためであるが、締め付けトルクの管理のみでは不可能である。すなわち、ボルトのねじ面や締め付け座面の状態により、軸力は大きく影響をうける。このため、締め付けトルクの管理のみでは不十分である。

【0006】本発明の目的は簡単に軸力の適正を判定で

きるようにすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、ボルトの長さを超音波長さ計で測定し、その長さをそのボルトの識別記号に対応して記憶し、締め付けたボルトの識別記号を読み取ると共に、このボルトの長さを超音波長さ計で測定し、識別記号を基準としてその長さを先に測定した長さとの差を求め、良否を判定すること、を特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1により説明する。10はボルトである。ボルト10の頭には、刻印により識別記号を設けている。識別記号11は、文字およびまたは数字、または記号からなり、ボルトに刻印、または印刷、または印刷した用紙等を貼付けている。記号としては例えばバーコードがある。識別記号11の位置は頭の中心から外れた位置、すなわち頭の周辺の位置である。ボルト10が複数ある場合は、それぞれのボルト10にそれぞれ異なる識別記号11がある。

【0009】20は超音波長さ計であり、測定器20aと制御装置20bとからなる。制御装置20bで測定した値は制御装置40に送信される。超音波長さ計は20は公知のとおりであり、ボルトの頭に測定器20aを当ててその長さを測定する。この際、ボルトの頭は水または油を塗布しておく。

【0010】30は識別記号11の読み取り装置である。装置30の検出値は制御装置40に送信され、次に読み取るボルトを認識する。

【0011】かかる構成において、制御装置40の表示器42にボルトの締結作業を行う装置名、場所等が文字、図面等で表示され、また、使用するボルトの種類、締め付けトルク、締め付け回数等が表示される。この指令に基づき、所定のボルト10、トルクレンチを選択する。選択したボルト10には識別記号が付されている。

【0012】まず、選択したボルト10の識別記号11を読み取り装置30で読み取り、制御装置40に記憶する。次に、測定器20aをそのボルト10にあてがい、その長さを測定する。この測定値は識別記号11と対をなして制御装置40に記憶される。締結前のボルトの識別記号11とその長さの測定は事前に行っていてもよい。ボルトの長さを測定するので、長さの短いボルト、長いボルトを除外できる。また、長さから材質の相違を判定できる可能性がある。

【0013】次に、締結作業（締め付け作業）を行う。締結作業の後、ボルトの長さ測定作業を行う。まず、対象のボルト10の識別記号11を読み取り装置30で読み取る。先に読み取った識別記号11との一致を求める。先のものと一致しなければ、エラー処理を行う。一致すれば、測定器20aでボルト10の長さを測定し、制御装置40に送信する。制御装置は、識別記号11を基準として記憶する。また、締結前の長さとの差を求

め、所定値以上の差が有れば、合格とする。所定未満であれば、不良と判定し、エラー処理を行う。エラー処理は、表示器42にエラーの旨を表示し、それを記憶し、作業者に警報音を発する。

【0014】超音波測定によれば、締め付けによる軸力によって長さの変化が約3倍に表れるので、所定の軸力の有無を容易に認識できるものである。

【0015】これらのデータは作業管理記録として、記憶され、また目視で容易に確認できる状態で紙に出力される。

【0016】所定の期間の経過後、ボルト10が所定の軸力を有するか否かを検査する。これは、まず、ボルト10の識別記号11を読み取り装置30で読み取る。ボルト10の締結作業後の塗装で読み取りが困難な場合は、ボルト10の頭の識別記号を目視で読み取り、キーボードからなる入力装置でその識別記号を制御装置40に送信する。または、ボルト10の近傍の締結部材に付した刻印または意暗殺または貼付た識別記号を利用し

てもよい。次に、超音波長さ計でボルト10の長さを測定する。制御装置40は識別記号を基準として、締結前の長さ、締結時の長さと比較する。長さが所定値以外の場合は増し締め、またはボルトの取替えを行う。

【0017】図2の実施例はボルト10の頭にICチップ50を埋め込んだものである。ICチップ50は頭の中心を除いた位置に穴を開けて埋め込んでいる。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、簡単にボルトの軸力を判定できるものである。

【図面の簡単な説明】

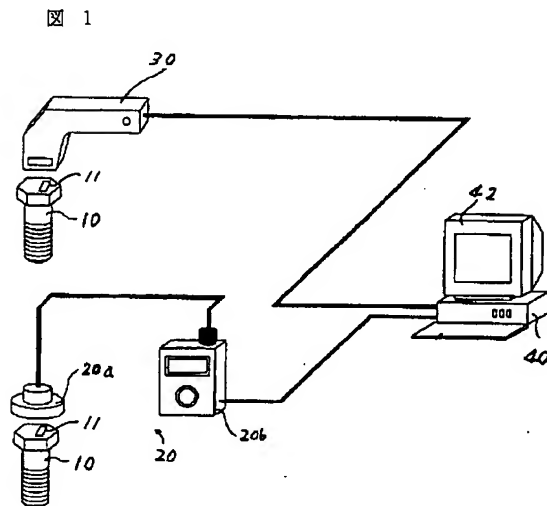
【図1】本発明の一実施例の締め付け管理システムの構成図である。

【図2】本発明の他の実施例のボルトの斜視図である。

【符号の説明】

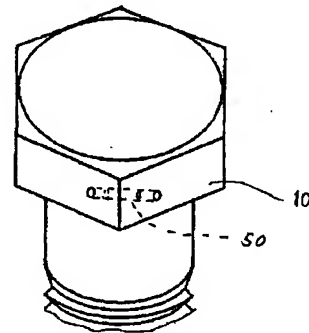
10：ボルト、11：識別記号、20：識別記号の読み取り装置、30：超音波長さ計、40制御装置、50：ICチップ。

【図1】



【図2】

図 2



227-1

Japan Patent Office
Public Patent Disclosure Bulletin

Public Patent Disclosure Bulletin No.: 10-86074
Public Patent Disclosure Bulletin Date: April 7, 1998
Request for Examination: Not yet made
Number of Inventions: 5 OL
Total Pages: 3

Int. Cl. ⁸	Identification Code	Internal File Nos.
B 25 B 23/14	620	
	510	
FI		
B 25 B 23/14	620G	
	610V	

Patent Application No.: 8-245924
Patent Application Date: September 18, 1996
Inventor: Shigemi Yamada
Kasado Plant, Hitachi, Ltd.
794 Oaza Higahi Toyoi, Shimomatsu-shi,
Yamaguchi Pref.
Norimasa Kuraoka
Kasado Plant, Hitachi, Ltd.
794 Oaza Higahi Toyoi, Shimomatsu-shi,
Yamaguchi Pref.
Applicant: Hitachi, Ltd. 000005108
4-6 Kanda Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo
Attorney: Katsuo Ogawa, Esq.

Title of Invention:
Method of controlling bolt tightening

Abstract:

Purpose of Invention: To make it possible to judge the correctness of the axial force in a simple way.

Make-up of Invention: The length of the bolt 10 is measured by an ultrasound wavelength meter 20, and this length is stored in the memory of a control device 40, corresponding to the identifying mark 11 on the bolt 10; next, a tightening operation is performed, after which the identifying mark 11 on the bolt 10 is read and at the same time the length of the bolt 10 is measured by the ultrasound wavelength meter 20, the difference between this length and the previously measured length is obtained, based on the identifying mark 11, and a judgment about whether this difference is good or bad is made.

Claims:

- (1) A method of controlling bolt tightening, characterized in that the length of the bolt is measured by an ultrasound wavelength meter, and this length is stored in the memory of a control device, corresponding to the identifying mark on the bolt; next, a tightening operation is performed, after which the identifying mark on the bolt is read and at the same time the length of the bolt is measured by the ultrasound wavelength meter, the difference between this length and the previously measured length is obtained, based on the identifying mark, and a judgment about whether this difference is good or bad is made.
- (2) A device for controlling bolt tightening, consisting of an ultrasound wavelength meter which measures the length of the bolt and a control device which records the length of the bolt measured by the ultrasound wavelength meter corresponding to the identifying mark on the bolt and makes a judgment about whether it is good or bad.
- (3) A device for controlling bolt tightening, characterized in that, in Claim (2), a reading device, for reading the identifying mark on the bolt, is provided.
- (4) A bolt, characterized in that it has an identifying mark in the peripheral part of its head, outside the central part.
- (5) A bolt, characterized in that, in Claim (4), an IC chip is embedded in it.

Detailed Explanation of Invention:**Industrial Field of Application**

This invention concerns a method for confirming that connections by bolts and nuts in mechanical devices, structures, etc., and connections by high-strength bolts have been performed reliably.

Prior Art

In order to check and control bolt tightening, the method usually used is for the counting and tightening torque of the bolts to be performed by one or two

operators.

Furthermore, there are devices for totalling the number of turns of the tightening to a specified torque. At the beginning of the operator's operation, the number of tightening turns needed is entered into a control device. For the torque wrench, a wrench is used which produces a clicking sound and a signal when the specified tightening torque is reached. Furthermore, the control device totals and displays the sounds and signals produced. In this way, it is confirmed that the bolt has been tightened with the specified number of turns.

Problems That the Invention Is to Solve

When a torque wrench of this type, which produces a clicking sound, is used, the number of turns can be displayed mechanically, but it cannot be confirmed that the tightening torque on the specified bolt has a specific value, or that the number of turns is the specified number.

Moreover, the purpose of [measuring] the aforementioned tightening torque is to make the tightening axial force have a specified value, but this is impossible to do by controlling the tightening torque only. That is, the axial force is greatly affected by the states of the bolt screw surface and the tightening washer surface. Therefore, controlling only the tightening torque is insufficient.

The purpose of this invention is to make it possible to judge the correctness of the axial force in a simple way.

Means of Solving These Problems

This invention is characterized by the fact that the length of the bolt is measured by an ultrasound wavelength meter, and this length is stored in the memory of a control device, corresponding to the identifying mark on the bolt; next, a tightening operation is performed, after which the identifying mark on the bolt is read and at the same time the length of the bolt is measured by the ultrasound wavelength meter, the difference between this length and the previously measured length is obtained, based on the identifying mark, and a judgment about whether this difference is good or bad is made.

Working Embodiment of Invention

A working example of this invention will be explained by Fig. 1. 10 is a bolt. An identifying mark is engraved on the head of the bolt 10. The identifying mark 11 consists of letters and/or numbers or symbols; it may be engraved or printed on the bolt, or a printed paper label, etc., may be pasted on it. The symbol may be a bar code, for example. The location of the identifying mark 11 is away from the center of the head, i.e., in the periphery of the head. If there are more than one bolt 10, different identifying marks are placed on the bolts 10.

20 is an ultrasound wavelength meter; it consists of a measuring device 20a and a control device 20b. The value measured by the control device 20b is stored in the control device 40. The ultrasound wavelength meter 20 is used in the conventional way: the measuring device 20a is applied to the head of the bolt and its length is measured. At this time, water or oil is applied to the head of the bolt.

30 is a reading device for reading the identifying mark 11. The value detected by the device 30 is sent to the control device 40, and the bolt which is being read is identified.

In this make-up of the invention, the device name, location, etc., where the bolt tightening operation is being performed is displayed in letters, graphically, etc., on the display 42 of the control device 40, and the kind of bolt used, the tightening torque, number of tightening turns, etc., are displayed as well. The specific bolt 10 and torque wrench used are selected on the basis of these indications. An identifying mark is attached to the selected bolt 10.

First, the identifying mark 11 of the selected bolt 10 is read by the reading device 30 and stored in the control device 40. Next, the measurement device 20a is applied to the bolt 10 and its length is measured. This measured value is paired with the identifying mark 11 and stored in the control device 40. The [reading of] the identifying mark of the bolt before the tightening and the measurement of its length may also be performed beforehand. Since the length of the bolt is measured, short or long bolts may be excluded. Moreover, it is also possible to judged differences in materials from the lengths.

Next, the tightening operation is performed. After this operation is performed, the operation of measuring the length of the bolt is performed. First, the identifying mark 11 of the bolt 10 in question is read by the reading device 30, and a match with the previously read identifying mark 11 is sought. If there is no match with the previous mark, an error procedure is performed. If there is a match, the length of the bolt 10 is measured with the measuring device 20a and sent to the control device 40. The control device records it using the identifying mark 11 as a standard. Furthermore, the difference from the length before the tightening is obtained; if the difference is greater than a specified value, the test is passed. If it is less than the specified value, the tightening is judged to be bad, and an error procedure is performed. The error procedure consists of indicating the error on the display 42, storing it in memory, and warning the operator with a warning sound.

Since the change in the length [of the bolt] due to the axial force of the tightening appears approximately 3 times [as great] by measuring the ultrasound waves, the presence or absence of the specified axial force can be easily discriminated.

These data are stored in memory as an operation control record and printed on paper in a form which can be easily checked visually.

After a specified time has passed, a check is made of whether the bolt 10 has or does not have the specified axial force. First, the identifying mark 11 of the bolt 10 is read by the reading device 30. When it is difficult to read by this device after the bolt 10 was tightened, the identifying mark on the head of the bolt 10 is read visually and inputted into the control device 40 by an input device, which consists of a keyboard. Or a symbol engraved on the tightened part near the bolt 10 or a chalk-marked or pasted identifying mark can be used. Next, the length of the bolt 10 is measured with the ultrasound wavelength meter. The control

device 40 is compared with the length before the tightening and the length when the tightening was performed, based on the identifying mark. If the length is outside the specified value, the bolt is tightened up further or replaced.

The working example of Fig. 2 shows a bolt 10 with an IC chip 50 embedded in its head. The IC chip 50 is embedded by making a hole at a location away from the center of the head.

Effects of Invention

By means of this invention, the axial force of a bolt can be easily judged.

Brief Explanation of Drawings

Fig. 1: Diagram showing make-up of a working example of the tightening control system of this invention.

Fig. 2: Perspective view of a bolt of another working example of this invention.

Explanation of Symbols:

10: bolt, 11: identifying mark, 20: device for reading identifying mark, 30: ultrasound wavelength meter [note: 20 and 30 reversed from the way they are used in the main text - Trans.], 40: control device, 50: IC chip.

Fig. 1

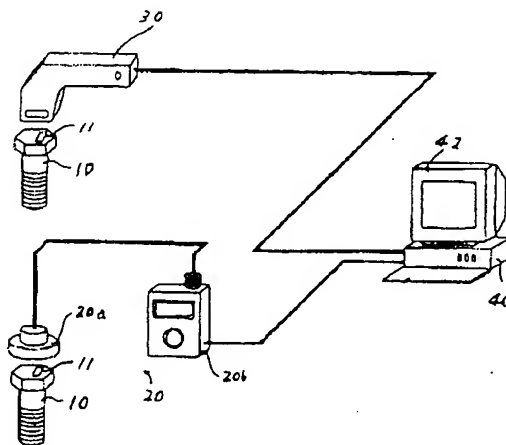
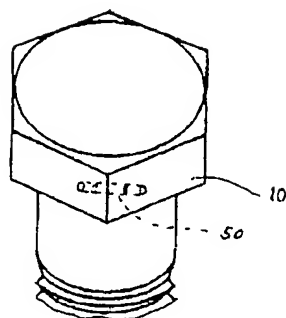


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY-SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.